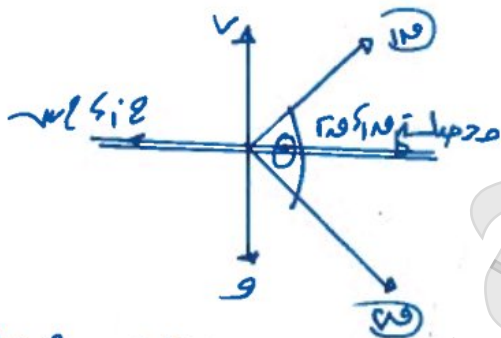


٢- التأثير على الجسم بقوتان أفقيتين بينهما زاوية معينة:



من التناظر:  $v = v \cos \theta$  و  $v \sin \theta = v \sin \theta$

$$\therefore v \cos \theta = v \cos \theta + v \sin \theta + v \sin \theta$$

ملاحظة: لماذا كانت الجسم على وشك الحركة

فإن الاحتكاك يكون كافيًا

نهاية ح. ص.

غير ذلك: الاحتكاك = ح.

(ب) القوانين:

$$1 - v \times \mu = v \cos \theta$$

٢- رد الفعل المحصل:  $v$

$$v = \sqrt{v^2 \cos^2 \theta + v^2 \sin^2 \theta} = v$$

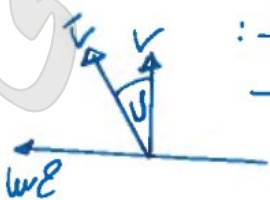
حيث: الزاوية الاحتكاك

٣- زاوية الاحتكاك:

الزاوية بين رد الفعل

و رد الفعل المحصل.

$$3 - \mu = \tan \theta$$



ملاحظتها: الاحتكاك

وشما:

(١) الاحتكاك على مستوى أفقي خشن.

(٢) " " " " مائل "

١- المستوي الأفقي:

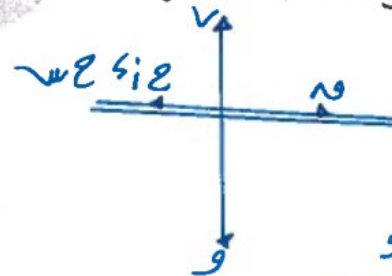
وشما:

(١) الحالات الشائعة.

(٢) قوانين (ج) ملاحظات.

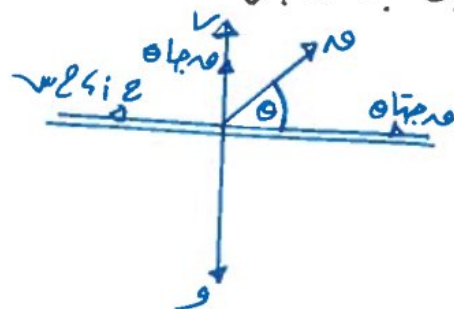
(١) الحالات الشائعة:

١- التأثير على الجسم بقوة أفقية:



$$v = v \cos \theta$$

٢- التأثير على الجسم بقوة مائلة:



$$v + v \cos \theta = v \cos \theta + v \sin \theta + v \sin \theta$$



٢- المستوى المائل:

وسم:

(P) الحالات الشائعة:

(ب) لكلمات هامة وملاحظات:

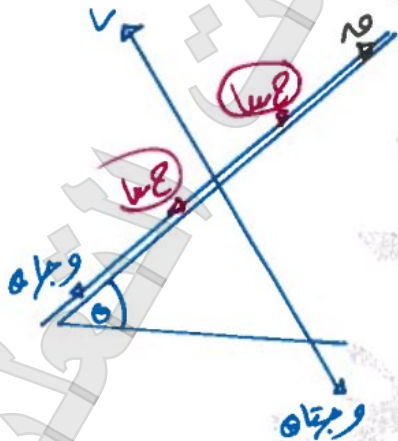
(P) الحالات الشائعة:

١- إذا انزلنا جسم على مستوى خشن يصل على الزفص بنزوية  $\theta$ :

فان:  $l = \theta$   $\therefore \mu_s = \tan \theta = \tan \theta$   $\therefore \mu_s = \tan \theta$

٢- التأثير على الجسم بقوة في خط

أكبر ميل:



لتحديد الاتجاه المحقق للحركة:

نقارن  $W \sin \theta$  مع  $W \cos \theta$

ومن هنا نحدد اتجاه الرصك

ثم نخرج معادلتى التوازن:

مثلاً:  $W \sin \theta < W \cos \theta \therefore \mu_s > \tan \theta$

معادلتى التوازن:  $W \sin \theta = f$  و  $W \cos \theta = N$

$W \sin \theta + W \cos \theta$

(ج) ملاحظات:

١- لتحديد نوع الحركة:

سده طريقه المتعارنة بين  $W \sin \theta$  و  $W \cos \theta$

الجسم متحرك:

$W \sin \theta > W \cos \theta$

الجسم ساكن (مقرب):

$W \sin \theta = W \cos \theta$   $\therefore \mu_s = \tan \theta$   $\therefore \mu_s = \tan \theta$   
ساكن ولا يتحرك.  
ولا يتحرك ولا يتحرك.

٢- ظل الجسم ساكناً:  $W \sin \theta \leq W \cos \theta$

٣- تذكر:  $W \sin \theta$  و  $W \cos \theta$  [أ] و [ب]

$\therefore$  أكبر قوة  $W \sin \theta$  و  $W \cos \theta$  تكون:

٤- تذكر:

$W \sin \theta + W \cos \theta = W \sin \theta + W \cos \theta$

$W \sin \theta - W \cos \theta = W \sin \theta - W \cos \theta$

$W \sin \theta = W \cos \theta$

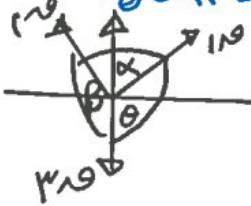
٥- قوة الرصك الكونى [أ] و [ب]

٦- رد الفعل المحقق [أ] و [ب]

٧- معامل الرصك الكونى يتوقف

على طبيعة الجسم المتلامس.

٨-  $W \sin \theta < W \cos \theta$  و  $W \sin \theta > W \cos \theta$



٩- قاعدة لاوا:

$$\frac{W \sin \theta}{\alpha} = \frac{W \cos \theta}{\beta} = \frac{W}{\theta}$$



٣- التأخير على الجسم بقوة انضغية:

للتقدير اتجاه الحركة (المركبة مع طرأ)  
تقاربه: في جبهته مع وجهه ومنها آخره  
اتجاه الحركة ثم نخرج معادلتين الإزاحة.

ج. التأثير على الجسم بقوة تصنع مع المستوى

ولتغيير اتجاه الحركة تقارب: من جبهة مع  
وجبه ثم منها اتجاه الارتفاع  
ونخرج من معادلتى التوازن.

٥- التأشير على الجسم تصنع مع الزفقي زاوية  $\alpha$ :

نفس الکلام!

وسمى ما :-  
(P) القانون . (ب) نظرية العزم  
(ج) ملاحقات .

(P) القانوني:

عازا اخرجت قوة  $q$  في نقطة  $P$   
فان عزمها حول النقطة  $B$ .



٢- متجه العزم في نظام 3D:

$$1- \vec{M} = \vec{r} \times \vec{F} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ r_x & r_y & r_z \\ F_x & F_y & F_z \end{vmatrix}$$

٢- إذا أردنا إيجاد  $\vec{M}$  حساب مركباتعزم قوة حول  $\vec{r}$  المحاور:

نحسب العزم حول نقطة الأصل:

٣- إذا كانت  $\vec{F}$ :

$$\vec{F} = (F_x, F_y, F_z) \quad \vec{r} = (r_x, r_y, r_z)$$

$$\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F} = (r_y F_z - r_z F_y, r_z F_x - r_x F_z, r_x F_y - r_y F_x)$$

\* فمثلاً: قوة مقدارها ١٠ نيوتن وتوازغ

$$\vec{F} = (10, 0, 0) \quad \vec{r} = (0, 0, 0)$$

٤- المسألة المرسومة:

حلل إلى مركبات بهندسة بردية.

$$\vec{F} = \frac{\vec{F} \cdot \vec{r}}{r} \vec{r} = \frac{(10, 0, 0) \cdot (0, 0, 0)}{0} \vec{r}$$

٣- القياس الجبري للعزم:

$$1- \vec{M} = \vec{r} \times \vec{F} = r F \sin \theta$$

٢- يجب عزم: عندما  $\theta = 90^\circ$ .

٣- في المراسل:

إذا كانت  $\vec{r}$  و  $\vec{F}$  متعامدانفإن:  $\vec{M} = r F \sin \theta = r F \sin 90^\circ = r F$ 

$$\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F} = [ \text{برق} \times \text{برق} - \text{جوة} \times \text{جوة} ]$$

لحساب العمود المماس على

خط عمل  $\vec{F}$ :

$$1- \frac{\vec{M} \cdot \vec{F}}{F^2} = \frac{(\vec{r} \times \vec{F}) \cdot \vec{F}}{F^2}$$

(ب) نظرية العزم:

«عزم المحصلة حول نقطة = مجموع عزوم القوى حول هذه النقطة»

جميع القوى تؤثر في نقطة واحدة:

$$\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F} = \vec{r}_1 \times \vec{F}_1 + \vec{r}_2 \times \vec{F}_2 + \dots$$

(ج) ملاحظات:

١- إذا كانت خط عمل القوة  $\vec{F}$  //  $\vec{r}$ :

$$\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F} = 0$$

٢- إذا كانت خط عمل القوة  $\vec{F}$  ينصف  $\vec{r}$ :

$$\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F} = 0$$

٣- متجه موضع النقطة  $P$  هو نفسه  $\vec{r}$ .\* مثلاً: متجه موضع  $P$ :  $\vec{r} = \vec{r}_1 + \vec{r}_2$ 

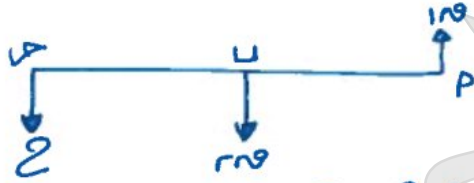
$$\vec{r} = (1, 2, 1) + (1, 1, 1) = (2, 3, 2)$$

٤- إذا كانت  $\vec{F}$  تعام في  $\vec{r}$  فإن:

$$\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F} = \frac{\vec{r} \cdot \vec{F}}{r F} \vec{r} \times \vec{F}$$



٢ (١) متضادات في الاتجاه:  
 $(r < r)$



٢ مقدار:  $2 = r - r$  [الركب - الاصغر]  
 الاتجاه: في نفس الاتجاه للقوة الأكبر  
 نقطة تأثير: تؤثر في نقطة  
 حيث:  $UP \neq UQ$   
 $r \times r = r \times r$

(ب) ملاحظات:

١- إذا كانت القوتان متحدتا الاتجاه  
 فإن: مقدار المحصلة  $<$  كلاً من القوتين  
 هما العكس فإن:

مقدار المحصلة  $>$  إحدى القوتين إذا كليهما

٢- المحصلة دائماً أقرب للقوة الأكبر

٣- فاصلات تحريك القوة: لا يلزم

تشتغل قبل وبعد التحريك

٤- إذا كانت  $r \parallel r$  فإن:

$$r = r \quad \text{و} \quad r = r$$

$>$

٢ مقدار متضاداً  
 في الاتجاه

$<$

٢ مقدار متحدتاً  
 الاتجاه

[شوف الفيد بيو أفضل]

٣- إذا ظهرت قوة في مستوى  
 متوازي الزخول مع P بـ D فإن:

$$P + D = D + P$$

٣- ملاحظ: القوى المتوازية:

وتشمل:

- (١) محصلة قوتين متوازيتين
- (٢) عدة قوى متوازية
- (٣) أنزات القوى المتوازية

١- محصلة قوتين متوازيتين:

وتشمل:

١- الحالات الشائعة

(ب) ملاحظات:

(٢) الحالات الشائعة:

١ (١) متضادات في الاتجاه:



٢ مقدار:  $2 = r + r$

الاتجاه: في نفس الاتجاه القوتين

نقطة تأثير: تؤثر في نقطة حيث:  $UP \neq UQ$

حيث:  $r \times r = r \times r$



## أب) ءءاءاء هاءة :-

١- قضيء

مءءل الوزء  
ألا ءففاء :  
∴ و = "ففش وزن"

مفءظها :  
وزنها فؤءر  
فف المءصفاء

غفر مفءظها :

وزنها فؤءر فف نءوءة ءبعء عن م مسافء  
س ومناء فففق مباءى الءءزان  
لءسب قفماء س.

٢- الوءر أو الءامل

إذا اسءءءء ءسم على ءامل أو ءءء فاف  
الوءر ففءه له رء فعء واءفباء  
فسمى ب فءظ الءسم على الءامل

٣- اكبر ءقل أو

ءقل فءءل فءءل الءسم على وءسء لءوران

فءاء شفاء رء الفعءل أو ءوءة الشءء  
القربفءة من الفءاء الءوران

فءاء : م

و = اكبر ءقل

∴ = ٠

٤- عفاء نءوءة ءعلفق  
القضيء فءفء فظء أفقفاف

نفرضاء قوءة وء ءؤءر لءى فف نءوءة  
ءبعء عن م مسافء س. ءفء  
و = ءى القوءى الفلففة

٢- مءءوءة عءة قوءى :-

١- لءسب مءموء القوءى لءى  
ومءموء القوءى لءسفل

٢- ع = ء وء الاكبر - ء وء الاصغر

٣- نءوءة ءأءفر المءوءة :

أولاف : فءفء هل المءوءة فمفء م  
ام فسار م .

لءسب مءموء عزم القوءى ءول م  
لءمن إءشاءة العزم "الفءاء الءوران"

لءءء هل المءوءة فمفء م أم فسار م  
ءافاف : ءساب ءءء نءوءة ءأءفر المءوءة  
عن م .

نفرضاء أن المءوءة ءؤءر فف نءوءة ءبعء  
عن م مسافء س :

٢ ∴ ع = عزم المءوءة ءول م

٢ ∴ ع = م ± ع × س لءمها فءفء س

٣- إءزان القوءى المءوازفة :

و ءشمء

م- مباء أى إءزان

ب- ءءاء هاءة

ء- ملاءظاء على الءل

م- مباء أب إءزان :-

١- انءءام المءوءة .

[ مءموء القوءى فف الفءاء = مءموء القوءى عاءه ]

٢- مءموء عزم القوءى ءول

اى نءوءة = صفء "ءول اى نءوءة فف فءسءوى"



### (ج) ملاحظات على الحل :

١- إذا كان وزن القضيب غير معلوم

نفرضه (و)

٢- في اسئلة الاختيار من متعدد :

لوقابلت مائلة اتزان : خذ بعزوم

عند نقطة بيمر بها عدد كبير

من القوى المجهولات عشاق

تخلص منها ونقل عدد الجاهيل

٣- لو فيه مائلة :

كنت غارض فيها بعد عن س

وجيت بعدها تفرض بعد تايخ

افرض حاجة تانية له الاصل غير

س بلدش جفاف (٥)

٤- ملخص الاتزان العام

### وتشمل

(١) خطوات الحل

(٢) ملاحظات على الحل

### (١) خطوات الحل :

١- ارسم المسئلة بدقة : نبدأ الرسم من

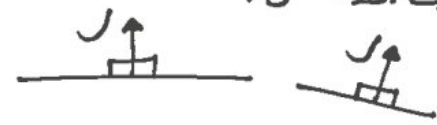
كلمة حفظ القضيب في وضع

إما افقي أو رأسي

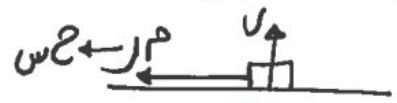
### مع مراعاة :

ردود افعال الأجسام

(٢) المستوى الاعلى :



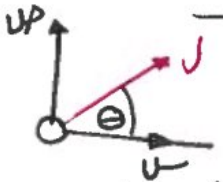
(٢) المستوى الخشن :



### \* رد فعل المستوى الخشن

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}$$

(ج) المفصل



• مقدار رد فعل المفصل :

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}$$

• اتجاه رد فعل المفصل :

$$\theta = \tan^{-1} \frac{R_y}{R_x}$$

(٢) لحل أي قوة مائلة بس خذ بالك

عنايه لتحلل أي قوة لدر يكون

معاك زاوية ميلها على الأفق

(٣) بطبق مبدأ الاتزان :

$$\sum M = 0 \quad \sum F_x = 0 \quad \sum F_y = 0$$

$$\sum M = 0 \quad \sum F_x = 0 \quad \sum F_y = 0$$

ب- ج = ٠ : تختار نقطة عندها فصل أو

ببمر بيها عدد كبير من القوى

### (٢) ملاحظات على الحل :

١- إذا كان طول القضيب غير معلوم نفرضه

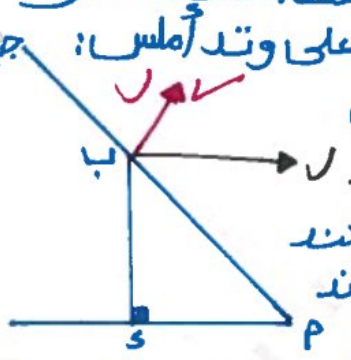
(٢) وإذا كان زاوية ميله غير معلومة

نفرضه ٥ وإذا كانت وزنه غير

معلوم نفرضه (و)



٢- مع بداية المائلة خط كل الزوايا على الرسم حتى لو انا نفس زاوية حطني على الرسم

٣- حالة خامبة: عند استناد جسم بإحدى نقطه على وتد أملس:  مثلث: في اشكال المقابل:  $X \perp R$   $\overline{M}$  قضيب يستند على وتد أملس عند إحدى نقطه ب م  $\rightarrow$  رد الفعل باللونه الأحمر إنما الى بالاسود غلط.

٤- في المستويات الخشنة: أو كتنسى قوة الاحتكاك في التزوم + للزوم لتحدد اتجاه الحركة بدقة علما تقدر تستخرج منه اتجاه قوة الاحتكاك.

### ٥- مخطط اللزواج

ويشمل:

- (١) متجه عزم اللززدواج.
- (٢) لاتزان جسم تحت تأثير لزوجات
- (٣) مكافئ لزوجات جسم.
- (٤) المجموعة مكافئ لزوجات (اللززدواج المحصلا)

١- متجه عزم اللززدواج:

$$1- \vec{L} = \vec{r} \times \vec{F} = \vec{F} \times \vec{r}$$

$$L = \frac{\|\vec{r} \times \vec{F}\|}{\|\vec{r}\| \|\vec{F}\|} = \sin \theta$$

ل: البعد العمودي بين القوتين.

٢- ثلاثيات أث المجموعة مكافئ لزوجات: (متجهات)

قوتين:  $\vec{F}_1 = \vec{F}_2$   
عدة قوى:  $\vec{F}_1 = \vec{F}_2 = \vec{F}_3$   
[قوة / قوة / قوة]  $\vec{F}_1 = \vec{F}_2 = \vec{F}_3$   
نقطه تأثيرهم مختلفة

٢- لاتزان جسم تحت تأثير لزوجات: يتزن جسم تحت تأثير مجموعته من اللزوجات فأن:

$$\sum \vec{L} = 0 \quad \text{مجموع عزوم اللزوجات = صفر}$$

\* لاحظ: اللزوجات لا تتزن والاربع

لزوجات  $\gamma$  داخل في مثلث القوسب والصفائح

الفكرة: تعتمد على:

اللززدواج لا يتزن والاربع لزوجات  $\gamma$  داخل

رد فعل المفضل في المصير

معلوم الاتجاه

وزن الصفية يؤثر عند نقطة

تلاقى القطرين (مربع - مستطيل) في نقطة

الاستاتيكا

تلاقى المتوسطات في  $\Delta$

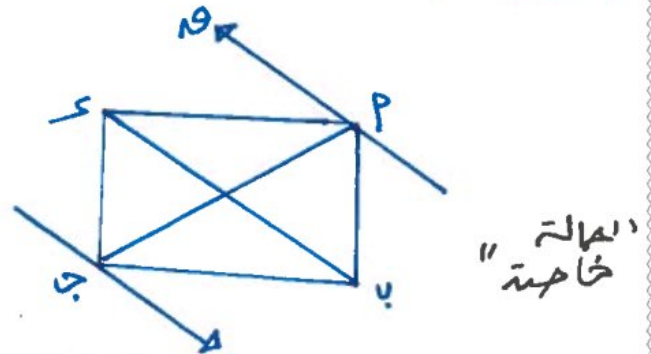


٣- تكافؤ عازد واجبه:

لكي يتكافؤ عازد واجبه فبانت:

١. ع. = ٢. ع. [لهما نفس مقدار العزم ونفس الاتجاه الدوراني]

\* لاحظ: (مثال هـ ١٣)



٢- صحت الفيسيو: "لا يمكن أن يكون مربع" (It cannot be a square)

٤- المجموعة - تكافؤ عازد واج:

علامة	شرط	قانون
١- عازد واجبه مدرجة	$١. ع. + ٢. ع. + ٣. ع. \neq ٠$	$١. ع. + ٢. ع. + ٣. ع. = ٠$
٢- رانج واجبه غير مدرجة	أيضا: (١) اختيار نقطة ليست على الممتدة واحدة وليكن $P, B, S, G$ : $١. ع. = ٢. ع. = ٣. ع. = ٤. ع. = ٥. ع.$ (٢) $١. ع. = ٢. ع. = ٣. ع. = ٤. ع. = ٥. ع. \neq ٠$	$١. ع. = ٢. ع. = ٣. ع. = ٤. ع. = ٥. ع.$ حول الزاوية



الدولة معاه عتاولة

باشمهندس / أحمد عصام

الاستاتيكا

لإلى الامتحان

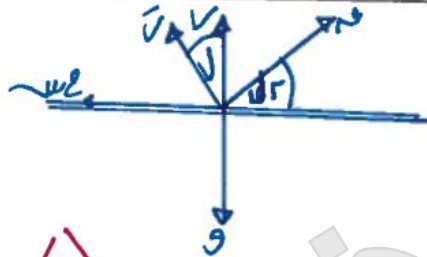


الوزن كد فعل المفضل يكرتات

ازدواج عزه ج. ٢٠

$$= 0 \text{ ج. ٢٠} \times 20 + 20 \dots \therefore 20 + 1 \text{ ج. ٢٠} = 20$$

$$\# \text{ } \sin \theta = 0 \therefore \frac{1}{r} = \frac{20}{9} = 0 \text{ ج. ٢٠}$$



٢٠

صا قاعدة لا صا:

$$\frac{9}{(1+20-9)} = \frac{20}{(1-18)} \therefore$$

$$\therefore \frac{9}{(1-9)} = \frac{20}{(1-9)} \therefore \text{ج. ٢٠} = (1-9) \text{ ج. ٢٠}$$

$$\therefore \frac{9}{\text{ج. ٢٠}} = \frac{20}{\text{ج. ٢٠}} \therefore \text{ج. ٢٠} = \text{ج. ٢٠}$$

$$\therefore 9 = 20 \times \frac{1}{\text{ج. ٢٠}} \therefore \text{ج. ٢٠} = \frac{20}{9} \text{ ج. ٢٠}$$

$$v \cdot \vec{b} = \vec{b} \cdot v \therefore (1) \cdot v$$

$$(41-52) \times (31-50) = \vec{b} \cdot v$$

$$\vec{b} \cdot v = \begin{vmatrix} 4 & 3 & 0 \\ 3 & 1 & 2 \\ 3 & 1 & 2 \end{vmatrix} = \vec{b} \cdot v$$

$$\therefore \frac{(27+21)v}{9+1+27} = \frac{11 \vec{b} \cdot v}{11 \vec{b} \cdot v} \therefore v = \vec{b}$$

$$\# \therefore v = \vec{b} \text{ وحدة طول}$$

$$(ب) \therefore \vec{b} = \vec{a} \times \vec{b} + \vec{a} \times \vec{b} \therefore \vec{b} = \vec{a} \times \vec{b} + \vec{a} \times \vec{b}$$

$$= (2-6) \times (36) + (21) \times (16) \therefore$$

$$\therefore 3 = 3 \therefore 3 = 3 \therefore 3 = 3$$

نمود ج. طابته بولليت ١

$$1 \therefore \vec{b} \cdot \vec{a} = \vec{a} \cdot \vec{b} = \begin{vmatrix} 4 & 3 & 0 \\ 3 & 1 & 2 \\ 3 & 1 & 2 \end{vmatrix} = \vec{b} \cdot \vec{a}$$

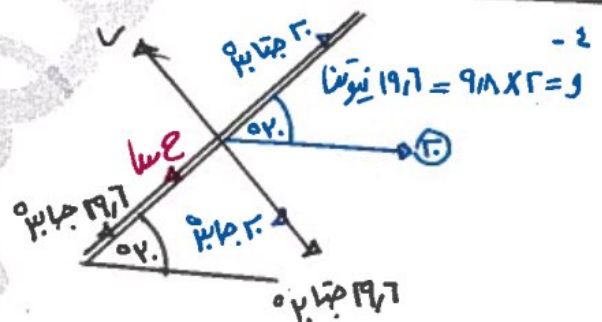
$$\therefore \text{المركبة حول } \vec{b} = \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 3 \end{vmatrix} = 2 \cdot 3 - 1 \cdot 1 = 5$$

$$2 \therefore \vec{b} \cdot \vec{a} = 2 \cdot 3 - 1 \cdot 1 = 5 \therefore \vec{b} \cdot \vec{a} = 5$$

$$\therefore 2 \cdot 3 - 1 \cdot 1 = 5 \therefore 2 \cdot 3 - 1 \cdot 1 = 5$$

$$3 \therefore \vec{b} \cdot \vec{a} = 2 \cdot 3 - 1 \cdot 1 = 5 \therefore \vec{b} \cdot \vec{a} = 5$$

$$\therefore 2 \cdot 3 - 1 \cdot 1 = 5 \therefore 2 \cdot 3 - 1 \cdot 1 = 5$$



٢٠

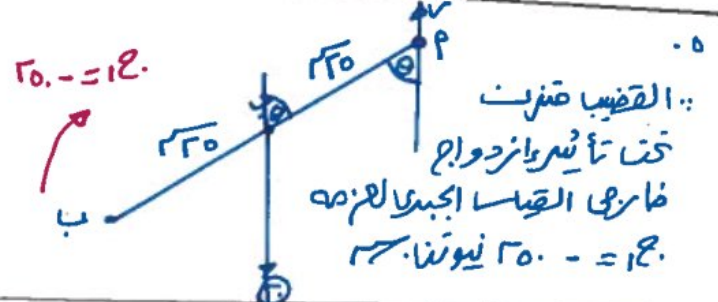
$$918 \times 2 \text{ ج. ٢٠} + 2 \text{ ج. ٢٠} = v$$

$$v = 918 + 1 \therefore v = 919$$

$$\therefore 2 \text{ ج. ٢٠} + v \times 4 \text{ ج. ٢٠} = 1917 \text{ ج. ٢٠}$$

$$918 + (27 \times 918 + 1) \times 4 = 1917 \therefore$$

$$\therefore 4 = \frac{1917 - 918}{27 \times 918 + 1} = 27$$



$$20 = 12$$

القضيب صفر

تفأ شيرازدواج

خارجي القياس اجبدا العزمه

$$20 = 12 \therefore 20 = 12$$



$$\frac{9}{9} = \frac{9}{16+9} = \frac{11}{11} = 1 \quad \text{لأنه } 11 \div 11 = 1$$
[illegible]

(1)  $\Psi_{\Gamma} = (\Sigma - \psi)$ ,  $\therefore$

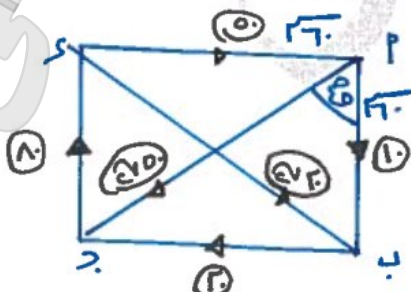
$$\cdot = (0 \cdot -4)9 +$$

القسم (١) / ١٥:

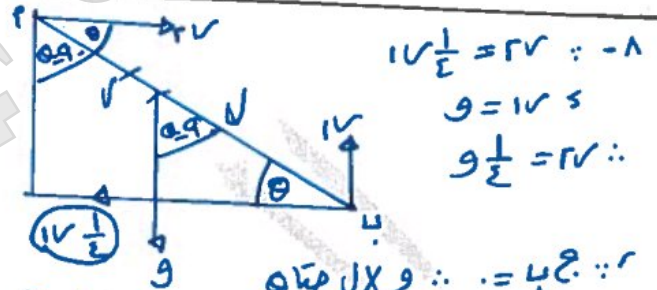
$$\Gamma = \frac{Y_{\Gamma}}{I_{\Gamma}} = \frac{2.4}{0.4} \therefore$$

$$1 - \sqrt{5} = \xi. \quad -\sqrt{5} \therefore$$

# منها:  $9 = 17$  - لولا



$$206.7 \times 27.7 + 7.7 \times 1.1 - 7.7 \times 7.7 = 19.2$$



$$1V \frac{1}{\varepsilon} = 5V \therefore -1$$

$$g = 1 \sqrt{5}$$

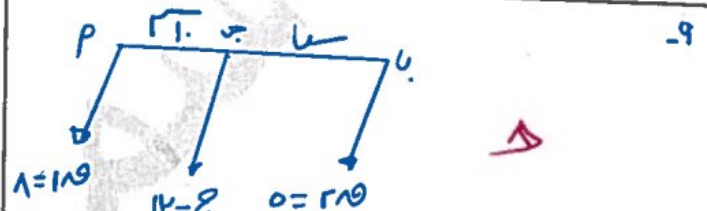
$$g \frac{1}{2} = r v \therefore$$

ج: 4. ∴ و X ل مباح

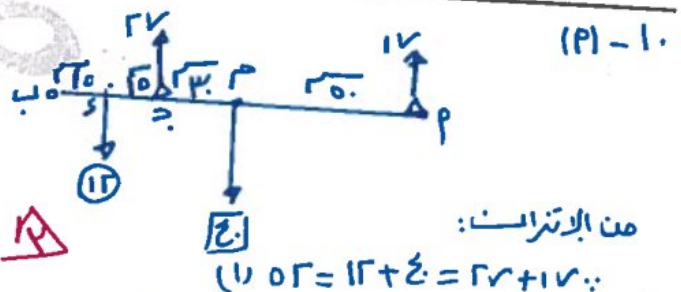
$$0.4 \downarrow = 0.4 \downarrow \times \sqrt{2}$$

$\therefore \Gamma \vee \Gamma = 9 \quad \text{و} \quad \frac{1}{2} \times \Gamma = 9 \therefore \Gamma = 18$

1 (ب)  $r = 0.4$   $\therefore$



(د)  $\sqrt{7} = 4P :: \sqrt{7} = 4 :: 1 \times 1 = 4 \therefore$



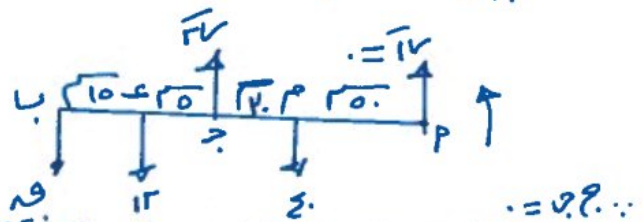
### من الإشارات:

$$(1) \quad 0\Gamma = 1\Gamma + \dot{Z} = r\dot{r} + i\dot{v} \therefore$$

$$= 10 \times 17 + 1 \times 17 - 0 \times 2 \therefore = 187$$

✓ 91#  $12,50 = 7V : 105 \quad 24,50 = 7V \therefore$

ثانياً: بفرضه:  $\alpha$  جبر نقل معلقة  $\alpha \neq \beta$ :



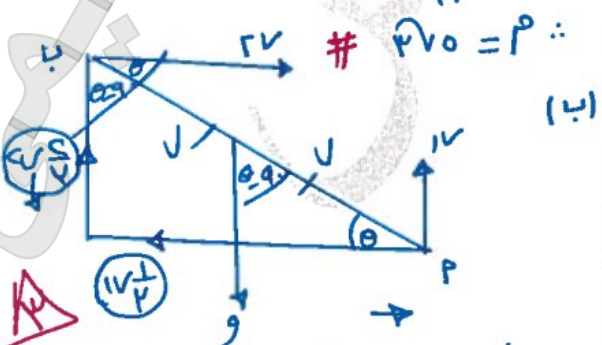
$$\therefore 2 \times 1 + 0 \times 12 + 7 \times 2 = 16$$



$\therefore P.E. - E.A. = \text{نیوٹن}$   
 $\therefore E.B. = P.E. - E.A. = 7 \times 10 - 7 \times 5 = 35 \text{ جول}$   
 $\therefore E.C. = E.B. - E.A. = 35 - 35 = 0 \text{ جول}$   
 $\therefore E.D. = E.C. - E.A. = 0 - 35 = -35 \text{ جول}$   
 $\therefore P.E. = E.B. = E.C. = E.D. = \text{نیوٹن}$   
 $\therefore$  انجمن کے مکافے کے لئے درجہ ۱۰۰ ہے

$\begin{array}{c} \text{ب.ا} \quad \text{ك} \quad \text{و} \quad \sqrt{10} \quad \text{پ} \\ \swarrow \quad \downarrow \quad \searrow \\ \text{و} \quad \text{ب.ا} = 2 \quad \text{ا.} \end{array}$

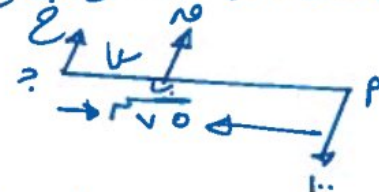
$10. = 2 \therefore$   
 $10. = 19 + 10. \therefore$   
 $10. = 19 \therefore$   
 $\sqrt{10.} = \text{ك} \therefore \text{و} \times 10. = \text{ك} \times 0. \therefore$   
 $\sqrt{10.} = 10. + \text{و} = \text{ب.ا} \therefore$

$$\therefore \frac{15}{17} = \frac{10}{\text{نیون}} \quad \text{كفت (11)}$$


$$g = \cancel{c} \sqrt{\frac{c}{\cancel{v}}} + \cancel{v} \sqrt{\cancel{c} v} = \cancel{v} \sqrt{\frac{1}{\cancel{v}}} \therefore$$

$$g = \cancel{c} \sqrt{\frac{1}{\cancel{v}}} \therefore g = \cancel{c} \sqrt{\frac{c}{\cancel{v}}} + \cancel{c} \sqrt{v} \therefore$$

$$g \sqrt{\frac{v}{c}} = \cancel{c} \therefore g = \frac{c}{\sqrt{v}}$$

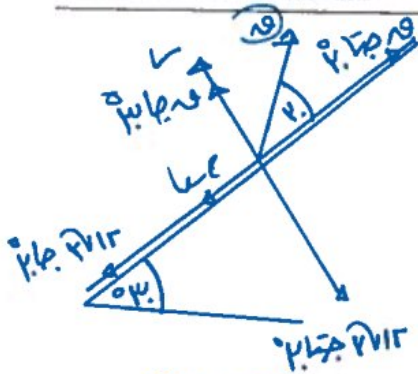


(b)  $\bar{\omega}_{\Gamma_0} = 9 \therefore 10 = 1 \dots 9 \therefore b = 8 \therefore$   
 $\bar{\gamma} = 4 \therefore 4 \times \Gamma_0 = 90 \times 1 \dots 5$   
 $\triangle \Gamma_0 \quad \bar{\omega}_{\Gamma_0} \# \bar{\gamma}_{\Sigma_0} = 4 - 90 = 49 \therefore$

$$\sqrt{9+9} = \sqrt{18} \therefore 5 \neq \sqrt{18} \therefore -14$$

$$P_V = 20 \therefore P = 29 \therefore 17 = \frac{P}{V} = 29 + 9 \therefore$$





$$\frac{27}{2} \times 2712 = \text{ق. ص. ٢٧١٢} + \text{ق. ص. ٢٧١٢} \quad \text{ك. ١٥}$$

$$(1) \quad \frac{1}{2} - 11 = 17 \quad \text{ق. ص. ٢٧١٢}$$

$$\text{ق. ص. ٢٧١٢} + \text{ق. ص. ٢٧١٢} = \text{ق. ص. ٢٧١٢} \quad \text{ق. ص. ٢٧١٢}$$

$$\frac{1}{2} \times 2712 + (11 - \frac{1}{2}) \times \frac{27}{2} = \frac{27}{2} \times \frac{27}{2}$$

$$\frac{27}{2} \times \frac{27}{2} + \frac{27}{2} \times \frac{27}{2} = \frac{27}{2} \times \frac{27}{2} + \frac{27}{2} \times \frac{27}{2}$$

$$\frac{27}{2} \times \frac{27}{2} = \frac{27}{2} \times \frac{27}{2} \quad \text{ق. ص. ٢٧١٢}$$

$$\text{ق. ص. ٢٧١٢} = \text{ق. ص. ٢٧١٢} \quad \text{ق. ص. ٢٧١٢}$$

$$= (17 - 5) \times (11 - 5) + (11 - 5) \times (17 - 5)$$

$$\text{ق. ص. ٢٧١٢} = 17 - 5 = 12 \quad \text{ق. ص. ٢٧١٢}$$

٥ - من هذه الحالة:

$$(17 - 5) \times (11 - 5) = 12 \times 6 = 72$$

$$\text{ق. ص. ٢٧١٢} = 12 \times 6 = 72 \quad \text{ق. ص. ٢٧١٢}$$

$$\text{ق. ص. ٢٧١٢} = 12 \times 6 = 72 \quad \text{ق. ص. ٢٧١٢}$$

$$\frac{(17 - 5) \times (11 - 5)}{12} = \frac{72}{12} = 6$$

$$\text{ق. ص. ٢٧١٢} = 12 \times 6 = 72 \quad \text{ق. ص. ٢٧١٢}$$

$$(17 - 5) \times (11 - 5) = 12 \times 6 = 72$$

$$(17 - 5) \times (11 - 5) = 12 \times 6 = 72 \quad \text{ق. ص. ٢٧١٢}$$

#

- ١٤

$$\text{ق. ص. ٢٧١٢} = \text{ق. ص. ٢٧١٢} - \text{ق. ص. ٢٧١٢} \quad \text{ق. ص. ٢٧١٢}$$

$$\text{ق. ص. ٢٧١٢} = \text{ق. ص. ٢٧١٢} - \text{ق. ص. ٢٧١٢}$$

$$\frac{27}{2} = 27 \times \frac{1}{2} \quad \text{ق. ص. ٢٧١٢}$$

$$\frac{27}{2} = 27 \times \frac{1}{2} \quad \text{ق. ص. ٢٧١٢}$$

$$\frac{27}{2} = 27 \times \frac{1}{2} \quad \text{ق. ص. ٢٧١٢}$$

$$\frac{27}{2} = 27 \times \frac{1}{2} \quad \text{ق. ص. ٢٧١٢}$$

$$\text{ق. ص. ٢٧١٢} = \text{ق. ص. ٢٧١٢} - \text{ق. ص. ٢٧١٢} \quad \text{ق. ص. ٢٧١٢}$$

$$\text{ق. ص. ٢٧١٢} = \text{ق. ص. ٢٧١٢} \quad \text{ق. ص. ٢٧١٢}$$

$$\text{ق. ص. ٢٧١٢} = \text{ق. ص. ٢٧١٢} + \text{ق. ص. ٢٧١٢} \quad \text{ق. ص. ٢٧١٢}$$

$$\text{ق. ص. ٢٧١٢} = \text{ق. ص. ٢٧١٢} \quad \text{ق. ص. ٢٧١٢}$$

$$\text{ق. ص. ٢٧١٢} = \text{ق. ص. ٢٧١٢} \quad \text{ق. ص. ٢٧١٢}$$

$$\text{ق. ص. ٢٧١٢} = \text{ق. ص. ٢٧١٢} \quad \text{ق. ص. ٢٧١٢}$$

$$\text{ق. ص. ٢٧١٢} = \text{ق. ص. ٢٧١٢} \quad \text{ق. ص. ٢٧١٢}$$

غوز ج. ر. ط. ب. د. ب. ل. ل. ل. ل. (١٢)

$$\text{ق. ص. ٢٧١٢} = \text{ق. ص. ٢٧١٢} \quad \text{ق. ص. ٢٧١٢}$$

$$\text{ق. ص. ٢٧١٢} = \text{ق. ص. ٢٧١٢} \quad \text{ق. ص. ٢٧١٢}$$

$$\text{ق. ص. ٢٧١٢} = \text{ق. ص. ٢٧١٢} \quad \text{ق. ص. ٢٧١٢}$$

$$\text{ق. ص. ٢٧١٢} = \text{ق. ص. ٢٧١٢} \quad \text{ق. ص. ٢٧١٢}$$

$$\text{ق. ص. ٢٧١٢} = \text{ق. ص. ٢٧١٢} \quad \text{ق. ص. ٢٧١٢}$$

$$\text{ق. ص. ٢٧١٢} = \text{ق. ص. ٢٧١٢} \quad \text{ق. ص. ٢٧١٢}$$

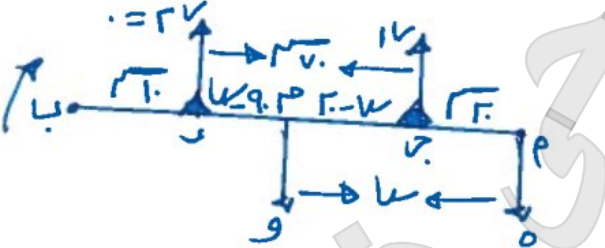
$$\text{ق. ص. ٢٧١٢} = \text{ق. ص. ٢٧١٢} \quad \text{ق. ص. ٢٧١٢}$$



$$14 - k = 11 \therefore \frac{11}{14} = \frac{1}{k} \therefore k = 14$$

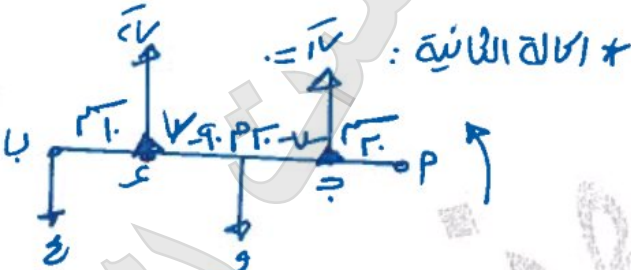
القضيبا حلقه في نقطة تبعد عن P

مسافة  $\frac{11}{14}$  سم من نقطة #  
ابا اكمال النول:



$$\therefore \sum \text{ج.ج.} = 0 \therefore 27 \times 2 + 11 \times 0 - 14 \times 3 = 0$$

$$\therefore 11 = 14 - 27 \times \frac{2}{3} = 11$$



$$\therefore \sum \text{ج.ج.} = 0 \therefore 27 \times 2 + 11 \times 0 - 14 \times 3 = 0$$

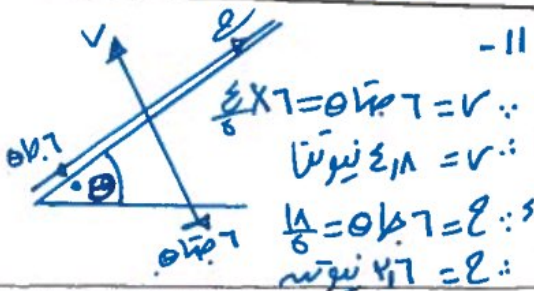
$$\therefore 11 = 14 - 27 \times \frac{2}{3} = 11$$

$$\frac{11}{14} = \frac{1}{k} \therefore k = 14$$

$$\therefore 11 = 14 - 27 \times \frac{2}{3} = 11$$

$$\therefore 11 = 14 - 27 \times \frac{2}{3} = 11$$

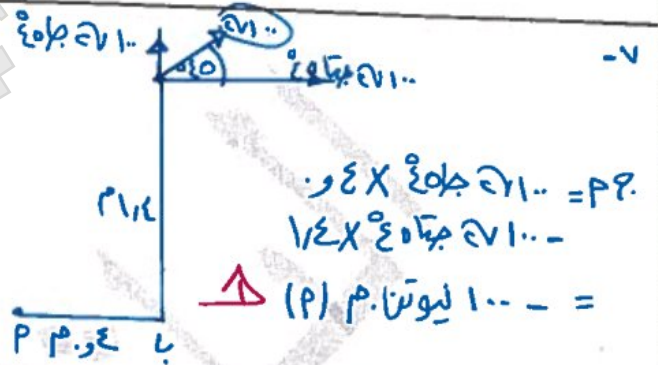
منها ج. ج. = 11



$$7 - \frac{11}{14} = \frac{1}{k} \therefore k = 14$$

$$\therefore 7 - \frac{11}{14} = \frac{1}{k} \therefore k = 14$$

$$\therefore 7 - \frac{11}{14} = \frac{1}{k} \therefore k = 14$$

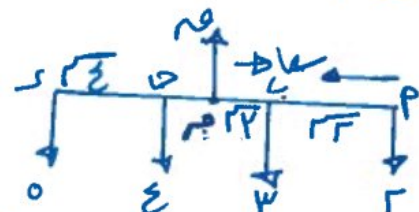


$$7 - \frac{11}{14} = \frac{1}{k} \therefore k = 14$$

$$\therefore 7 - \frac{11}{14} = \frac{1}{k} \therefore k = 14$$

$$\therefore 7 - \frac{11}{14} = \frac{1}{k} \therefore k = 14$$

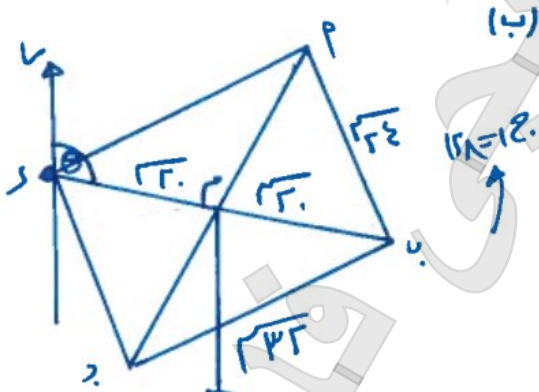
11 - (P) بفرضه ان القضيب حلقه من نقطة تبعد عن P مسافة 11.



$$\therefore 7 - \frac{11}{14} = \frac{1}{k} \therefore k = 14$$



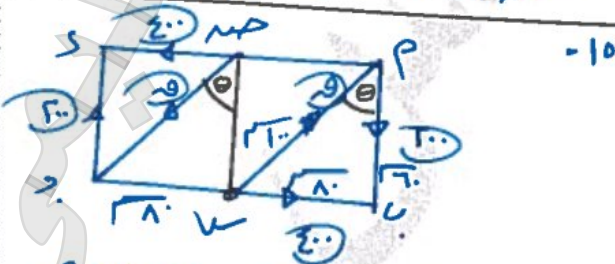
$\frac{2}{8} = \frac{1}{4} = 0.25$  ج.ه  
 $12 + 12 + 18 = 42$  م.  
 المجموعه قنينة #



$12 = 0$  نيوتن.

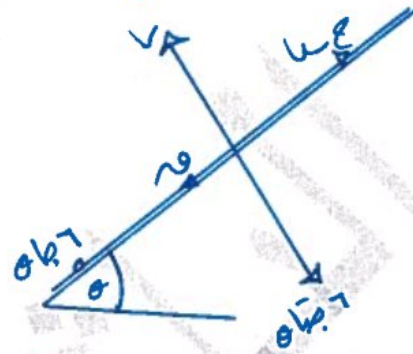
الصفحه قنينة تحت تأثير ازدواج  
 خارجي عزود:  $12 = 12$  نيوتن.م.  
 وزن الصفحه ورد فعل الحمار  
 بكرات ازدواج عزود 12  
 صف التوازن:  $12 + 12 = 24$

$128 - 12 \times 6.4 = 0$   
 $1 = 0 \therefore 9 = 0$  #



بكرات ازدواج عزود 12  
 بكرات ازدواج عزود 12  
 بكرات ازدواج عزود 12  
 المجموعه تكافؤ ازدواج القياس  
 الجبره العزم 12 نيوتن.م

$12 = 12 = 12$   
 $12 = 12$  نيوتن  
 الجبره يبق سائلا (قنينة) #

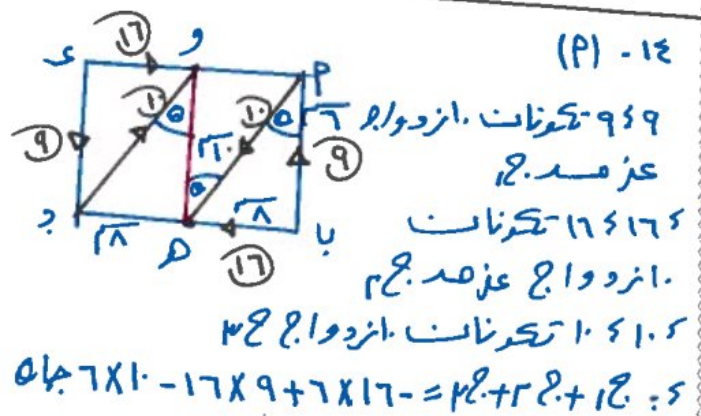


$12 = 12 + 12 = 24$   
 $12 = 12 - 12 = 0$   
 $12 = 12 - 12 = 0$  نيوتن #

$12 = 12 = 12$   
 $12 = 12 - 12 = 0$

$12 = 12$  نيوتن (ج)

$12 = 12 = 12$   
 $12 = 12 - 12 = 0$



$12 = 12 = 12$   
 $12 = 12 - 12 = 0$



$$- \therefore \text{ج. ٢} = ٢٠ - ٩ \times ٢ + ١٠ \times ٢ = ٢٠$$

$$\boxed{٢=٢} \therefore ٢ = ٢ \times ٢ = ٢$$

$$\text{ومن هنا: } ٢ = ٢ \times ٢ = ٢$$

$$\# \text{ ٢} = ٢ = ٢ + ٩ = ٢$$

$$- ١٨ \therefore \text{ج. ٢} = ٢٠ \text{ نيوتن. سم}$$

$$\therefore ٢٠ = ١٠ \times ٢ = ٢٠$$

$$\therefore ٢ = ٢ \times ٢ = ٢$$

$$\therefore ٢٠ = ٢٠ + ٢٠ + ٢٠$$

$$\therefore ٢٠ = ٢٠ \times ٢ + ٢ \times ٢ + ٢ \times ٢$$

$$\therefore ٢٠ \times ٢ + ٢ \times ٢ - ٢٠ = \frac{١}{٢} \times ٢٠$$

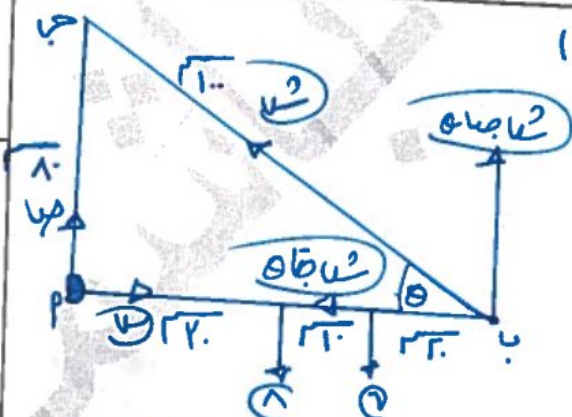
$$\boxed{٢=٢}$$

$$\# \text{ ٢} = ٢ \text{ نيوتن}$$

$$- ١٦ \therefore \frac{٢}{٢} = \frac{٢}{٢} \therefore (٢-٢) = (٢-٢)$$

$$\therefore ٢ = ٢ \times ٢ = ٢$$

$$- ١٧ \text{ (P)}$$



$$\therefore ٢ = ٢ \times ٢ = ٢$$

$$\therefore ٢ = ٢ \times ٢ = ٢$$

$$\therefore \text{ج. ٢} = ٢٠ - ٢ \times ٢ + ٢ \times ٢ = ٢٠$$

$$\boxed{٢=٢} \therefore ٢٠ = \frac{٢}{٢} \times ٢٠$$

$$\therefore ٢ = ٢ \times ٢ = ٢$$

$$\therefore ٢ = ٢ \times ٢ = ٢$$

$$\text{(ب) } ٢ = ٢ \times ٢ = ٢$$

$$\therefore ٢ = ٢ \times ٢ = ٢$$

$$\therefore ٢ = ٢ \times ٢ = ٢$$

$$\therefore ٢ = ٢ \times ٢ = ٢$$

$$\therefore ٢ = ٢ \times ٢ = ٢$$

$$\therefore ٢ = ٢ \times ٢ = ٢$$